

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901792084A1

Publication Date

20110611

Applicant

DYTECH - DYNAMIC FLUID TECHNOLOGIES S.P.A.

Title

TUBO CON CONNESSIONE PERFEZIONATA PREFERIBILMENTE PER
CIRCUITO DI ARIA CONDIZIONATA.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:
"TUBO CON CONNESSIONE PERFEZIONATA PREFERIBILMENTE PER UN
CIRCUITO DI ARIA CONDIZIONATA"

di DYTECH - DYNAMIC FLUID TECHNOLOGIES S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ANDREA DORIA 15

TORINO (TO)

Inventori: CASELLA Luigi, ZANARDI Mariofelice

* * *

La presente invenzione è relativa a una connessione per un tubo di un circuito fluidico di un autoveicolo, ad esempio per collegare fra loro un tubo metallico e un tubo di materiale polimerico di un impianto di aria condizionata.

Un tubo di materiale polimerico può essere collegato a un tubo di metallo tramite una campana che viene deformata plasticamente per comprimere una porzione di estremità del tubo di materiale polimerico intorno a una porzione di estremità del tubo metallico.

Per aumentare la tenuta alle fughe di gas, ad esempio di gas refrigerante, è noto inserire fra la porzione di estremità del tubo di materiale polimerico e la porzione di estremità del tubo metallico almeno una guarnizione toroidale, ad esempio un o-ring, in una sede appositamente

definita dalla porzione di estremità del tubo metallico. In particolare, il tubo di materiale polimerico può comprendere uno strato interno di un materiale barriera avente una durezza elevata e tale da richiedere l'impiego di una guarnizione interposta fra lo strato interno e la porzione di estremità del tubo metallico affinché la tenuta al gas sia adeguata.

Quando per diminuire i costi di produzione la porzione di estremità del tubo metallico è lavorata per deformazione plastica, le sedi delle guarnizioni toroidali sono conformate in modo da non garantire una tenuta ottimale. In particolare, le sedi non presentano fianchi a 90° o con angoli di spoglia minimi e ciò comporta o che la guarnizione toroidale non lavori in condizioni ottimali oppure che possa uscire dalla propria sede quando il tubo di materiale polimerico viene montato sulla porzione di estremità del tubo metallico.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un tubo comprendente una porzione metallica collegata a una porzione comprendente almeno uno strato di materiale polimerico esente dall'inconveniente sopra specificato.

Lo scopo della presente invenzione viene raggiunto tramite un tubo secondo la rivendicazione 1.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni allegati che ne illustrano degli

esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una sezione longitudinale di una porzione del tubo secondo la presente invenzione in cui è asportato per chiarezza un tubo flessibile; e
- la figura 2 è una sezione longitudinale di un tubo secondo la porzione di figura 1 in cui sono illustrati sia un condotto rigido che il tubo flessibile.

In figura 1 è indicato con 1 nel suo insieme un tubo per un circuito di aria condizionata di un autoveicolo comprendente un condotto metallico 2, un condotto di materiale polimerico 3 flessibile (figura 2) e una connessione 4 per collegare a tenuta di fluido e in particolare di gas il condotto 2 al condotto 3.

Il condotto metallico 2 comprende una porzione di estremità 5 preferibilmente sagomata tramite lavorazioni per deformazione plastica e definente sia un supporto per una porzione di estremità 6 del condotto di materiale polimerico 3 che un organo di fissaggio per la connessione 4.

La porzione di estremità 5 comprende, seguendo un ordine progressivo lungo la direzione assiale, una spalla 7, un risalto anulare 8, una porzione corrugata 9 e una porzione svasata 10. Almeno il risalto anulare 8, la

porzione corrugata 9 e la porzione svasata 10 presentano un diametro massimo inferiore rispetto a quello del corpo del condotto metallico 2 in modo da consentire una lavorazione esclusivamente per deformazione plastica.

La porzione di estremità 5 definisce inoltre una gola anulare 11 interposta fra la spalla 7 e il risalto anulare 8 e un recesso 12 interposto fra il risalto anulare 8 e la porzione corrugata 9. La gola anulare 11 fissa alla porzione di estremità 5 una campana 13 della connessione 4 e il recesso 12 alloggia una tenuta 14 della connessione 4 stessa.

La campana 13 comprende una testa 15 definente un foro e alloggiata nella gola anulare 11, e una parete laterale 16 uscente assialmente dalla testa 15 per circondare almeno parzialmente la porzione di estremità 5 e la porzione di estremità 6. La campana 13 è di un materiale metallico e viene deformata applicando un carico radiale per premere la porzione di estremità 6 sulla porzione di estremità 5.

In particolare, la parete laterale 16 presenta in ordine lungo la direzione assiale a partire dalla testa 15 un primo, un secondo e un terzo recesso 17, 18, 19 rispettivamente distanziati in direzione assiale e individuanti le impronte del processo di deformazione plastica della parete laterale 16 per fissare la campana 13 al condotto flessibile 3. Preferibilmente, il processo di

deformazione è calibrato in modo che il recesso 17 presenti un diametro minimo misurato sulla superficie di contatto con il condotto flessibile 3 maggiore rispetto al diametro minimo del recesso 18 e/o del recesso 19. Ancor più preferibilmente, il diametro minimo del recesso 18 è intermedio rispetto ai diametri minimi dei recessi 17 e 19 rispettivamente.

La tenuta 14 è almeno parzialmente circondata dal recesso 17 e comprende un corpo tubolare 20 e una flangia 21 uscente radialmente dal corpo tubolare 20. Il corpo tubolare 20 è alloggiato nel recesso 12 e definisce in un unico corpo almeno un rilievo anulare 22. Il rilievo anulare 22 è preferibilmente rivolto verso la parete laterale 16 per contattare la porzione di estremità 6 del tubo di materiale polimerico ed è disposto, rispetto al recesso 17, a una quota assiale tale che la pressione radiale di serraggio esercitata nell'area del recesso 17 sia trasferita attraverso la parete della porzione di estremità 6 al corpo tubolare 20 per comprimere il rilievo anulare 22 e definire così una tenuta a gas.

Allo stesso scopo, la flangia 21 presenta una dimensione radiale massima maggiore di quella del risalto anulare 8 e quest'ultimo definisce uno smusso 23 che si affaccia verso una corrispondente svasatura 24 definita fra la flangia 21 e il corpo tubolare 20. Inoltre, la quota

radiale massima del risalto anulare 8 è inferiore alla quota radiale minima della parete laterale 16 nell'area compresa fra la testa 15 e il recesso 17. In aggiunta, la quota diametrale massima della flangia 21 è maggiore della quota radiale minima della parete laterale 16 nell'area compresa fra la testa 15 e il recesso 17 in modo che sia delimitata una camera anulare 26 in direzione assiale dalla testa 15 e dalla flangia 21 e in direzione radiale dal risalto anulare 8 e dalla parete laterale 16.

Affiancato al corpo tubolare 20 da parte assiale opposta del risalto anulare 8, la porzione corrugata 9 presenta una pluralità di nervature anulari 27 ed è disposta in direzione assiale in modo da essere almeno parzialmente circondata dal recesso 18.

La porzione svasata 10 definisce una svasatura 28 e una porzione cilindrica 29 interposta fra la porzione corrugata 9 e la svasatura 28. La porzione cilindrica è almeno parzialmente circondata dal recesso 19 della campana 13.

Preferibilmente la porzione cilindrica 29, la porzione corrugata 9 e il corpo tubolare 20 presentano rispettivi diametri massimo, medio e minimo decrescenti a partire dalla porzione cilindrica 29. Inoltre, in configurazione indeformata prima del montaggio, i risalti 22 presentano un diametro massimo maggiore rispetto al diametro massimo

della porzione cilindrica 29.

La figura 2 illustra un tubo 1 assemblato tramite la connessione 4 che fissa il condotto metallico 2 al condotto polimerico 3. Come è possibile notare, la porzione corrugata 9 definisce un ancoraggio in direzione assiale fra i condotti 2 e 3 tale da soddisfare i requisiti richiesti nel settore veicolistico. Inoltre, le nervature anulari 27 definiscono una tenuta a labirinto tale da rallentare flussi di gas diretti verso l'esterno del tubo 1.

Quando la parete laterale 13 viene deformata radialmente, la pressione radiale si concentra sia sulla porzione corrugata, come si è detto nel paragrafo precedente, che sulla porzione cilindrica 29, che sul corpo tubolare 20. La pressione sulla porzione cilindrica 29 definisce una ulteriore tenuta alle fughe di gas. La pressione sul corpo tubolare 20 comprime il rilievo anulare 22 in modo da definire una tenuta a gas ed evitare fughe sia fra la porzione di estremità 6 e il corpo tubolare 20 che fra il corpo tubolare 20 e la sede 12.

Inoltre, quando la parete laterale 16 viene compressa, il materiale polimerico della porzione di estremità 6 tende a fluire in direzione assiale. Questo genera un carico che estrude almeno parzialmente la flangia 21 all'interno della camera 26. La flangia 21 così deformata si comprime

prevalentemente contro lo smusso 23 e contro una spalla 30 uscente verso il risalto radiale 8 dalla parete laterale 16 e delimitante la camera 26 in modo da definire un'ulteriore tenuta a gas. In particolare, durante l'estrusione dovuta alla deformazione assiale della porzione di estremità 6, lo smusso 23 contribuisce a distribuire i carichi sulla tenuta 14 in modo che la deformazione di quest'ultima sia tale da non superare il carico di rottura. In questo modo, anche dopo l'estrusione, la tenuta 14 è un corpo continuo che non definisce vie di fuga per il gas. Vantaggiosamente, la deformazione assiale della porzione di estremità 6 viene favorita dal fatto che i risalti 17, 18, 19 dimensioni radiali tali da favorire la deformazione della porzione di estremità 6 verso la flangia 21.

Durante il montaggio, i componenti metallici del tubo 1, cioè la porzione di estremità 5 e la campana 13, e i componenti di materiale polimerico, cioè la porzione di estremità 6 e la tenuta 14, sono rispettivamente preassemblati eventualmente contemporaneamente.

Successivamente la porzione di estremità 6 che porta la tenuta 14 viene montata sulla porzione di estremità 5 e infine viene applicato un carico radiale sulla parete laterale 16 per generare i recessi 17, 18, 19. Preferibilmente viene anche applicato un carico radiale per deformare la testa 15 nella gola anulare 11 in modo da

chiudere almeno i giochi radiali.

Allo scopo di presentare una resistenza meccanica adeguata all'assemblaggio, la tenuta 14 presenta una durezza superiore a 80 Shore A, preferibilmente circa 85 Shore A. e viene preferibilmente realizzata di un materiale a base di HNBR.

I vantaggi del tubo 1 qui descritto e illustrato sono i seguenti.

Le tenute sono tali da soddisfare i requisiti di tenuta al gas refrigerate e la resistenza meccanica all'estirpazione in direzione assiale è garantita.

In particolare, il tubo 1 presenta le maggiori prestazioni di tenuta e resistenza meccanica quando il condotto di materiale polimerico è un multistrato comprendente uno strato di gomma, uno strato di rinforzo comprendente una treccia e uno strato barriera presentante una durezza superiore allo strato di gomma e disposto a contatto con la porzione cilindrica 29, la porzione corrugata 9 e il corpo tubolare 20. Vantaggiosamente, il sistema di tenute al gas refrigerante e in particolare la tenuta 14 è studiato in particolare per chiudere le perdite che si genererebbero poiché lo strato barriera interno, a causa della durezza relativamente elevata, non si deforma intorno alla porzione di estremità 5 in modo sufficiente da costituire una tenuta efficace per il gas refrigerante.

Il montaggio del tubo 1 è sicuro poiché la tenuta 14 è a vista e viene pertanto rilevata dall'operatore una eventuale assenza prima del montaggio della porzione di estremità 6 sulla porzione di estremità 5. Inoltre, quando i risalti 22 sono rivolti solamente verso la parete alterale 16, il corpo tubolare 20 aderisce perfettamente alla porzione di estremità 5 in modo da evitare che, quando il condotto flessibile 3 viene montato, la tenuta 14 possa uscire dalla propria sede. Tale effetto viene raggiunto anche tramite la contatto della flangia 21 sul risalto anulare 8.

La geometria dalla porzione di estremità 5 che garantisce i requisiti sopra specificati è semplice e tale da essere realizzata tramite tecniche di deformazione plastica poco costose, come la rullatura.

Risulta infine chiaro che il tubo 1 qui descritto e illustrato può subire modifiche o varianti senza per questo uscire dall'ambito di tutela come specificato dalle rivendicazioni allegate.

E' possibile prevedere risalti radiali simili al risalto 22 rivolti verso la sede 12.

E' possibile conformare la testa 15 della campana 13 definendo un collare da pressare sul condotto metallico 2 da parte opposta della porzione cilindrica 29 rispetto al risalto anulare 8. In quest'ultimo caso non è necessario che la porzione di estremità 5 definisca la gola anulare 11.

RIVENDICAZIONI

1. Tubo (1) per un impianto di aria condizionata comprendente un condotto rigido (2), un condotto flessibile (3) comprendente almeno uno strato di materiale polimerico, e una connessione (4) per fissare il detto condotto rigido (2) al detto condotto flessibile (3) e comprendente un elemento a campana (13) fissato al detto condotto rigido (2) e deformabile plasticamente per chiudere una prima porzione di estremità (5) del detto condotto flessibile (3) su una seconda porzione di estremità (5) del detto condotto rigido (2), caratterizzato dal fatto di comprendere una tenuta (14) comprendente un corpo tubolare (20) interposto radialmente fra la detta prima porzione di estremità (6) e la detta seconda porzione di estremità (5) e una flangia (21) interposta assialmente fra la detta prima porzione di estremità (6) e il detto elemento a campana (13).

2. Tubo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il detto corpo tubolare (20) comprende almeno un primo risalto anulare (22).

3. Tubo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il detto elemento a campana (13) comprende una parete laterale (16) deformabile plasticamente e definente almeno un recesso (17) ottenuto per deformazione plastica per fissare le dette prima e seconda porzione (6, 5) e avente una posizione assiale tale da generare una

compressione del detto primo risalto anulare (22).

4. Tubo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la detta parete laterale (16) definisce almeno un secondo recesso (18; 19) avente una dimensione radiale minima inferiore a quella del detto almeno un recesso (17) per favorire la deformazione assiale della detta prima porzione di estremità (6) contro la detta flangia (21).

5. Tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta flangia (21) definisce una svasatura (24) affacciata a uno smusso (23) definito da un secondo risalto anulare (8) portato dalla detta seconda porzione di estremità (5).

6. Tubo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la detta connessione (4) definisce una cavità (26) almeno parzialmente alloggiante una porzione della detta flangia (22) e dal fatto che la detta camera (26) è assialmente interposta fra il detto elemento a campana (13) e il detto smusso (23).

7. Tubo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la detta flangia (22) esercita una pressione contro una spalla (30) uscente dalla detta parete laterale (16) verso la detta seconda porzione di estremità (5) e delimitante radialmente la detta cavità (26).

8. Tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta tenuta (14) presenta una durezza superiore a 80 Shore A.

9. Tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta seconda porzione di estremità (5) viene ottenuta tramite lavorazioni di deformazione plastica.

10. Impianto di aria condizionata di un veicolo comprendete un motore a combustione interna comprendente un tubo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

p.i.: DYTECH - DYNAMIC FLUID TECHNOLOGIES S.P.A.

Edoardo MOLA

CLAIMS

1. A tube (1) for an air conditioning system comprising a rigid pipe (2), and flexible pipe (3) comprising at least one layer of polymeric material, and a connection (4) to fasten said rigid pipe (2) to said flexible pipe (3) and comprising a bell element (13) fastened to said rigid pipe (2) and plastically deformable to close a first end portion (5) of said flexible pipe (3) over a second end portion (5) of said rigid pipe (2), characterized in that it comprises a seal (14) comprising a tubular body (20) interposed radially between said first end portion (6) and said second end portion (5) and a flange (21) interposed axially between said first end portion (6) and said bell element (13).

2. The tube according to claim 1, characterized in that said tubular body (20) comprises at least a first annular boss (22).

3. The tube according to claim 2, characterized in that said bell element (13) comprises a lateral wall (16), plastically deformable and defining at least one recess (17) obtained by plastic deformation to fasten said first and second portion (6, 5) and having an axial position such as to generate a compression of said first annular boss (22).

4. The tube according to claim 3, characterized in that

said lateral wall (16) defines at least a second recess (18; 19) having a minimum radial dimension smaller than that of said at least one recess (17) to facilitate axial deformation of said first end portion (6) against said flange (21).

5. The tube according to any one of the preceding claims, characterized in that said flange (21) defines a flaring (24) facing a bevel (23) defined by a second annular boss (8) carried by said second end portion (5).

6. The tube according to claim 5, characterized in that said connection (4) defines a cavity (26) at least partly housing a portion of said flange (22) and in that said chamber (26) is axially interposed between said bell element (13) and said bevel (23).

7. The tube according to claim 6, characterized in that said flange (22) exerts a pressure against an abutment (30) projecting from said lateral wall (16) towards said second end portion (5) and radially delimiting said cavity (26).

8. The tube according to any one of the preceding claims, characterized in that said seal (14) has a Shore A hardness of over 80 Shore A.

9. The tube according to any one of the preceding claims, characterized in that said second end portion (5) is achieved by plastic deformation operations.

10. An air conditioning system for a vehicle comprising an internal combustion engine comprising a tube according to any one of the preceding claims.

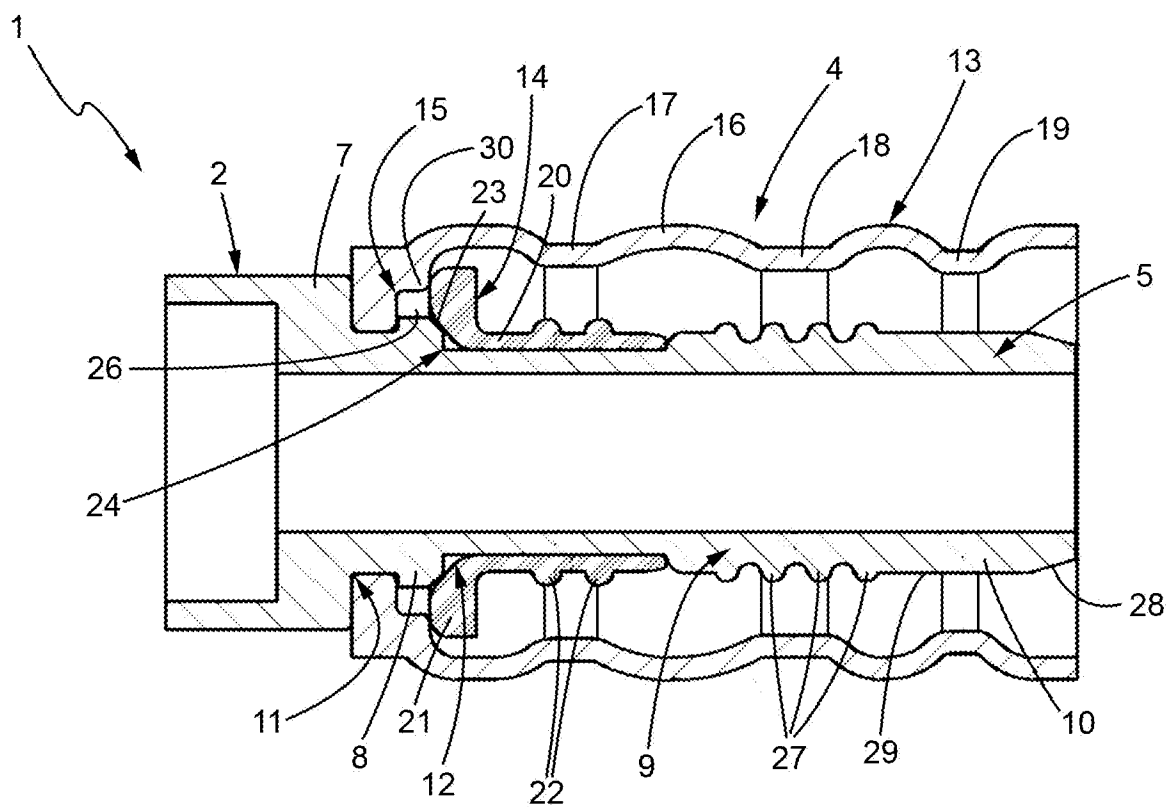


FIG. 1

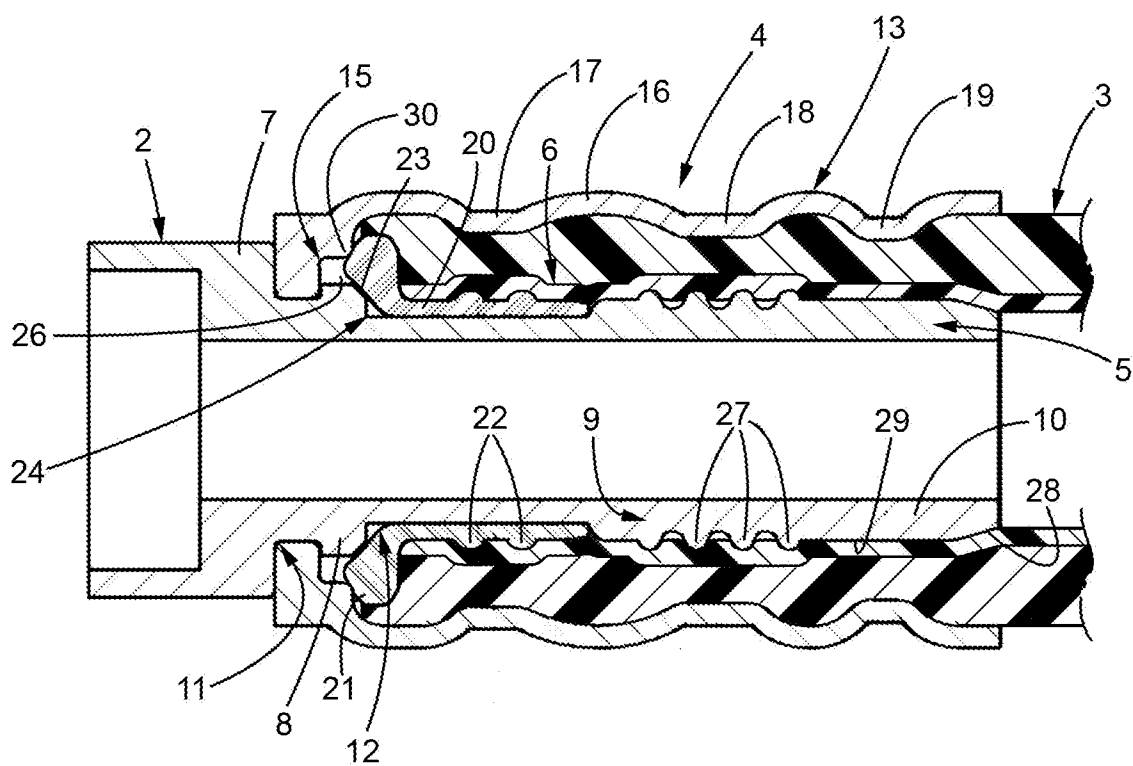


FIG. 2